

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 43 33 665 A 1

21 Aktenzeichen: P 43 33 665.5  
22 Anmeldetag: 2. 10. 93  
43 Offenlegungstag: 6. 4. 95

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
G 01 V 8/00  
G 01 N 21/55  
G 01 W 1/14  
G 01 B 11/30  
G 01 N 21/84  
G 01 N 21/55  
B 60 S 1/00  
C 03 C 17/09

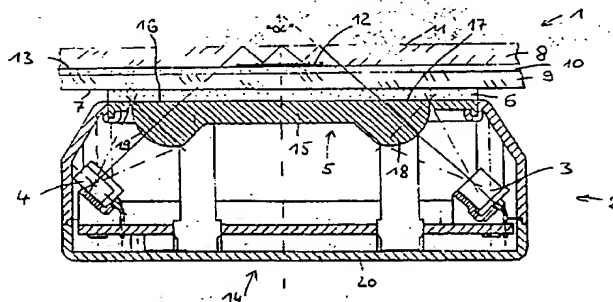
DE 43 33 665 A 1

71 Anmelder:  
VDO Adolf Schindling AG, 60439 Frankfurt, DE  
74 Vertreter:  
Klein, T., Dipl.-Ing.(FH), Pat.-Ass., 65824 Schwalbach

72 Erfinder:  
Berberich, Reinhold, 60439 Frankfurt, DE

54 Sensoreinrichtung

57 Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung (2) zum Erfassen des Benetzungsgrades einer mit Niederschlag benetzbaren transparenten Scheibe (1), wobei an die Scheibe in deren Benetzungsbereich auf ihrer dem Niederschlag nicht ausgesetzten Oberfläche (7) ein Strahlenleitkörper (5) angekoppelt ist, dem in räumlicher Trennung voneinander ein Strahlensender (3) und ein Strahlenempfänger (4) zugeordnet ist, wobei vom Strahlensender emittierte Strahlen in Abhängigkeit von dem auf die Scheibe befindlichen Niederschlag an der Scheibe und an einem parallel zur Scheibe sich erstreckenden Reflexionsmittel (12) mehrfach reflektiert und zu dem Strahlenempfänger geleitet werden, der ein von der Niederschlagsmenge abhängiges Signal liefert. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß die Scheibe zwei miteinander verbundene Scheibenschichten (8, 9) aufweist und das Reflexionsmittel zwischen den beiden Scheibenschichten angeordnet ist. Aufgrund dieser Gestaltung weist die Sensoreinrichtung eine besonders gute Ansprechempfindlichkeit auf und ist dabei von Toleranzeinflüssen der optischen Bauteile der Sensoreinrichtung weitgehend unabhängig.



DE 43 33 665 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung zum Erfassen des Benetzungsgrades einer mit Niederschlag benetzbaren, transparenten Scheibe, wobei an die Scheibe in deren Benetzungsbereich auf ihrer dem Niederschlag nicht ausgesetzten Oberfläche ein Strahlenleitkörper angekoppelt ist, dem in räumlicher Trennung voneinander ein Strahlensender und ein Strahlenempfänger zugeordnet ist, wobei vom Strahlensender emittierte Strahlen in Abhängigkeit von dem auf die Scheibe befindlichen Niederschlag an der Scheibe und an einem parallel zur Scheibe sich erstreckenden Reflexionsmittel mehrfach reflektiert und zu dem Strahlenempfänger geleitet werden, der ein von der Niederschlagsmenge abhängiges Signal liefert.

Eine derartige Sensoreinrichtung ist aus der DE 40 06 174 C1 bekannt. Dort ist an die, insbesondere aus Glas bestehende, transparente Scheibe der im wesentlichen trapezförmig ausgebildete Strahlenleitkörper angekoppelt. Diesem sind, in räumlicher Trennung voneinander, der Strahlensender und der Strahlenempfänger über jeweils eine an den unter einem Winkel von 90° zueinander stehenden, gleich groß ausgeführten Trapezflächen des Basisteils des Strahlenleitkörpers angebrachte Strahlenlinse derart zugeordnet, daß vom Strahlensender emittierte Strahlen in Abhängigkeit von dem auf der Scheibe befindlichen Niederschlag an der Scheibe und am Reflexionsmittel mehrfach reflektiert und zu dem Strahlenempfänger geleitet werden, wobei der Strahlenempfänger ein der Niederschlagsmenge umgekehrt proportionales Signal liefert. Das Reflexionsmittel besteht aus einer Totalreflexion gewährleistenden Materialschicht. Eine der beiden Oberflächen der Materialschicht ist metallisch ausgeführt und der Scheibe zugewandt. Insbesondere ist die Materialschicht als Metallfolie oder metallkaschierte Kunststoffolie ausgebildet.

Nachteilig ist bei der bekannten Sensoreinrichtung, daß dort das Reflexionsmittel entweder auf der der Scheibe abgewandten Seite des Strahlenleitkörpers oder zwischen dem Strahlenleitkörper und der Scheibe angeordnet ist. Selbst in dem zuletzt genannten, relativ günstigeren Fall, müssen die Strahlen, um total reflektiert zu werden, die Scheibe über deren gesamte Stärke durchdringen, mit der Folge, daß die Reflexionsabstände des jeweiligen Strahles an der dem Niederschlag ausgesetzten Oberfläche der Scheibe relativ groß und damit die Ansprechempfindlichkeit der Sensoreinrichtung relativ gering ist. Andererseits wirken sich Fertigungstoleranzen im Bereich der Scheibe negativ aus, weil diese zu unterschiedlichen Ablenkungen der Strahlen zwischen den Bereichen deren Totalreflexion führen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Sensoreinrichtung der eingangs genannten Art so weiter zu bilden, daß sie eine besonders gute Ansprechempfindlichkeit aufweist und von Toleranzeinflüssen der optischen Bauteile der Sensoreinrichtung weitgehend unabhängig ist.

Gelöst wird die Aufgabe bei einer Sensoreinrichtung der genannten Art dadurch, daß die Scheibe zwei miteinander verbundene Scheibenschichten aufweist und das Reflexionsmittel zwischen den beiden Scheibenschichten angeordnet ist.

Die erfindungsgemäße Gestaltung der Sensoreinrichtung hat den Vorteil, daß die jeweiligen Strahlen nur über einen Bruchteil der Dicke der Scheibe durchdrin-

dringen müssen, um reflektiert zu werden, da die Reflexion im Bereich der gegenüberliegenden Oberflächen ein und derselben, nämlich der dem Niederschlag ausgesetzten Scheibenschicht erfolgt. Die erfindungsgemäße Gestaltung der Sensoreinrichtung bietet sich insbesondere bei Verbundglasscheiben an. Die beiden Scheibenteile der jeweiligen Verbundglasscheibe sind in aller Regel über eine Folie mit beidseitigem Klebauftrag miteinander verbunden.

Die erfindungsgemäße Gestaltung der Sensoreinrichtung ermöglicht es, die Strahlen in dem dem Strahlenleitkörper zugeordneten Oberflächenbereich der Scheibe, vorliegend im Bereich des dem Niederschlag ausgesetzten Scheibenteiles, wesentlich öfter zu reflektieren als bei der bekannten Sensoreinrichtung, was die Ansprechempfindlichkeit der Sensoreinrichtung erhöht, da die Totalreflexionsabstände der Strahlen entsprechend der Dicke der interessierenden Scheibenschicht wesentlich geringer sind. Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung damit wesentlich kompakter bauen.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist das Reflexionsmittel zwischen der Folie und derjenigen Scheibenschicht angeordnet, die dem Niederschlag ausgesetzt ist. Die Reflexion erfolgt damit nur innerhalb dieser Scheibenschicht. Das Reflexionsmittel kann auf unterschiedliche Art und Weise ausgebildet sein. Zweckmäßig ist es als Metallkörper beschaffen, insbesondere als Metallplatte oder noch dünner als Metallfolie. Das folienartige Reflexionsmittel kann beispielsweise mit der zugeordneten Scheibenschicht verklebt oder auf diese aufgedampft sein. Schließlich ist es auch denkbar, das Reflexionsmittel in eine Vertiefung der dem Niederschlag ausgesetzten Scheibenschicht einzulegen.

Die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung findet insbesondere bei Kraftfahrzeugen Verwendung. In diesem Zusammenhang sieht eine besondere Gestaltung vor, daß die Sensoreinrichtung in einem Gehäuse angeordnet ist, dessen der Scheibe abgewandte Seite dem Befestigen eines Rückspiegels im Inneren des Kraftfahrzeuges dient. Die Sensoreinrichtung ist an exponierter Stelle der Scheibe angeordnet, somit dort, wo Niederschlag auf die Scheibe auftritt, andererseits dient die Sensoreinrichtung der Halterung des Rückspiegels und wird vom Kraftfahrzeuginnenraum gesehen, vom Rückspiegel abgedeckt, so daß die Sensoreinrichtung optisch nicht stört.

In der Zeichnung der einzigen Figur ist die Erfindung an einer Ausführungsform beispielsweise dargestellt, ohne auf diese beschränkt zu sein.

Die Figur zeigt eine Scheibe 1 und die an dieser angebrachte Sensoreinrichtung 2 in einem Schnitt, wobei die Scheibe 1 nur im Bereich der Sensoreinrichtung 1 verdeutlicht ist.

Wie aus der Zeichnung hervorgeht, besteht die Sensoreinrichtung 2 im wesentlichen aus einem einerseits einem Strahlensender 3 und andererseits einem Strahlenempfänger 4 zugeordneten Strahlenleitkörper 5, der mittels einer Schicht 6 aus optischem Kitt auf der dem Niederschlag nicht ausgesetzten Oberfläche 7 der Scheibe 1 befestigt ist. Bei der Scheibe 1 handelt es sich um eine Verbundglasscheibe mit einer äußeren Scheibenschicht 8 und einer inneren Scheibenschicht 9, wobei diese beiden Scheibenschichten 8 und 9 mittels einer Folie 10, die einen beidseitigen Klebauftrag aufweist, verbunden sind. Mit der Bezugsziffer 11 ist diejenige Oberfläche bezeichnet, die mittels Niederschlag benetz-

bar ist. Zwischen der Folie 10 und der äußeren Scheibenschicht 8 ist ein Reflexionsmittel 12 in Art einer Metallplatte angeordnet, wobei das Reflexionsmittel 12 in eine Vertiefung der Scheibenschicht 8 auf der der Oberfläche 11 abgewandten Seite eingelegt ist, derart, daß die der Oberfläche 11 abgewandte Ebene des plattenförmigen Reflexionsmittels 12 eine Ebene mit der der Folie 10 zugewandten Oberfläche 13 der Scheibenschicht 8 bildet.

Bei der Scheibe 1 handelt es sich insbesondere um die Windschutzscheibe eines Kraftfahrzeuges, an der die in einem Gehäuse 14 angeordnete Sensoreinrichtung 2 an exponierter, das heißt, die Sicht nicht beeinträchtigender, jedoch für die Entfernung des Niederschlags prädestinierter Stelle befestigt ist. Der Strahlenleitkörper 5 besteht dabei aus einem prinzipiell trapezförmig ausgebildeten Basisteil 15 an dessen beiden, sich gegenüberliegenden Trapezflächen 16 und 17 einteilig mit dem Strahlenleitkörper 5 jeweils eine Strahlenlinse 18 und 19 vorhanden ist. Es ist aber auch möglich, den Strahlenleitkörper 5 aus zwei getrennten Bauteilen auszubilden, die jeweils eine der Strahlenlinsen 18 und 19 aufweisen. Die beiden gleichgroß ausgebildeten Trapezflächen 16 und 17 sind so am Basisteil 15 angeordnet, daß die Mittellinien der beiden Strahlenlinsen 18 und 19 um einen Winkel  $\alpha$  von 90° gegeneinander versetzt sind.

Wie der Figur zu entnehmen ist, wird der jeweilige Strahl vom Strahlensender 3 in die Strahlenlinse 18 und damit in den Strahlenleitkörper 5 eingespeist und durchdringt die Schicht 6 des optischen Koppelmediums, die innere Scheibenschicht 9 und die Folie 10, so daß der Strahl in die äußere Scheibenschicht 8 gelangt und an der äußeren Oberfläche 11 dieser Scheibenschicht 8 in Richtung des Reflexionsmittels 12 reflektiert wird. Nach mehrmaliger Reflexion zwischen Reflexionsmittel 12 und Oberfläche 11 der Scheibenschicht 8 wird der Strahl durch die vorstehend genannten Komponenten zum Strahlenempfänger 4 reflektiert und erzeugt dort ein Signal. Befindet sich im Strahlengang, das heißt, auf der Fläche 11 der Scheibenschicht 8 Niederschlag, führt dies dazu, daß ein der Niederschlagsmenge umgekehrt proportionales Signal geliefert wird.

An der der Scheibe abgewandten Stirnplatte 20 des Gehäuses 14 kann eine Halterung für einen Rückspiegel des Kraftfahrzeuges befestigt sein.

#### Patentansprüche

1. Sensoreinrichtung zum Erfassen des Benetzungsgrades einer mit Niederschlag benetzbaren, transparenten Scheibe, wobei an die Scheibe in deren Benetzungsbereich auf ihrer dem Niederschlag nicht ausgesetzten Oberfläche ein Strahlenleitkörper angekoppelt ist, dem in räumlicher Trennung voneinander ein Strahlensender und ein Strahlenempfänger angeordnet ist, wobei vom Strahlensender emittierte Strahlen in Abhängigkeit von dem auf die Scheibe befindlichen Niederschlag an der Scheibe und an einem parallel zur Scheibe sich erstreckenden Reflexionsmittel mehrfach reflektiert und zu dem Strahlenempfänger geleitet werden, der ein von der Niederschlagsmenge abhängiges Signal liefert, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Scheibe (1) zwei miteinander verbundene Scheibenschichten (8, 9) aufweist und das Reflexionsmittel (12) zwischen den beiden Scheibenschichten (9) angeordnet ist.

2. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Scheibe (1) als Verbundglas-scheibe ausgebildet ist.

3. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Scheibenschichten (8, 9) über eine Folie (10), die beidseitig einen Klebeauftrag aufweist, verbunden sind.

4. Sensoreinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Reflexionsmittel (12) zwischen der Folie (10) und derjenigen Scheibenschicht (8), die dem Niederschlag ausgesetzt ist, angeordnet ist.

5. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie einen metallisierten, das Reflexionsmittel bildenden Bereich aufweist.

6. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Reflexionsmittel (12) als Metallkörper ausgebildet ist, insbesondere als Metallplatte oder Metallfolie.

7. Sensoreinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Reflexionsmittel (12) in eine Vertiefung derjenigen Scheibenschicht (8), die dem Niederschlag ausgesetzt ist, eingelegt ist.

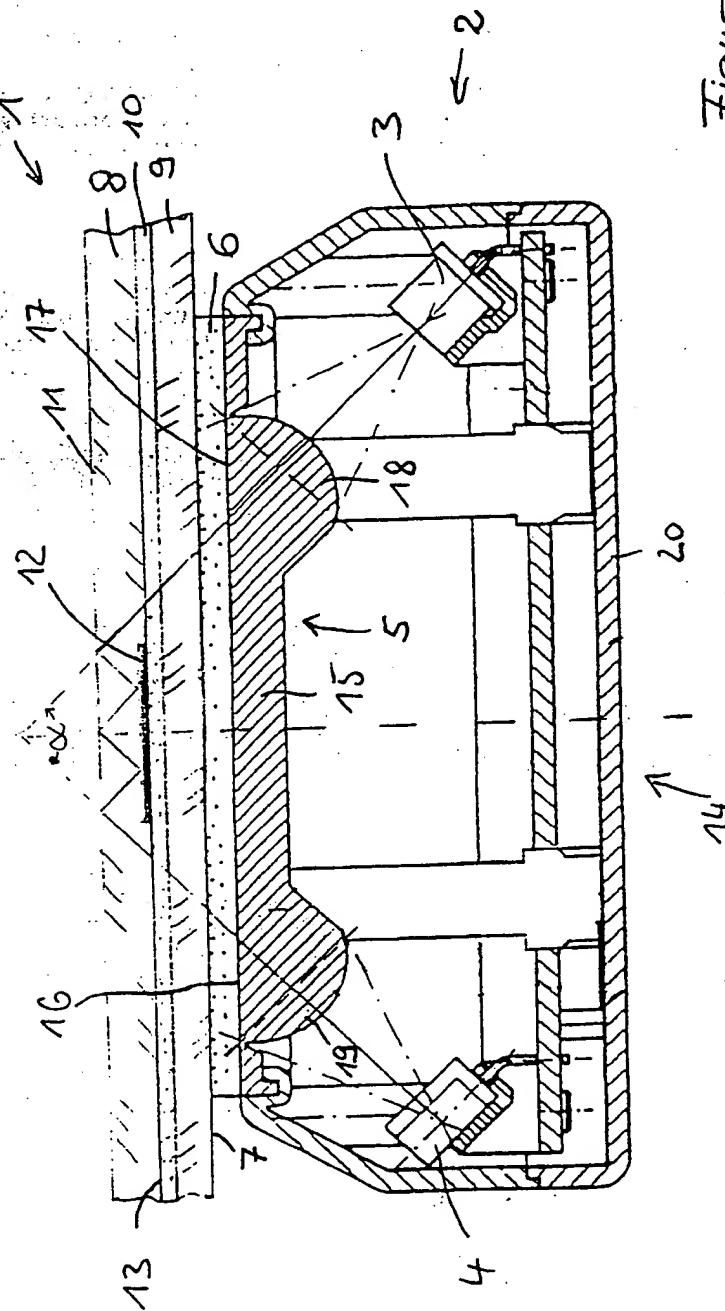
8. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die der inneren Scheibenschicht zugewandte Oberfläche der äußeren Scheibenschicht einen metallisierten, das Reflexionsmittel bildenden Bereich aufweist.

9. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Bereich eine metallbedampfte bzw. metallbesputterte Schicht ist.

10. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlensender (3) und der Strahlenempfänger (4) über jeweils eine an den unter einem Winkel von 90° zueinander stehenden, gleichgroß ausgeführten Trapezflächen (17, 16) des Basisteiles (15) des Strahlenleitkörpers (5) angebrachte Strahlenlinsen (18, 19) einander zugeordnet sind.

11. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (2) in einem Gehäuse (14) angeordnet ist, dessen der Scheibe (1) abgewandte Seite (20) dem Befestigen eines im Inneren des Kraftfahrzeuges angeordneten Rückspiegels dient.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



Figur